

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003510

International filing date: 29 December 2004 (29.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0113343
Filing date: 27 December 2004 (27.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 February 2005 (14.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

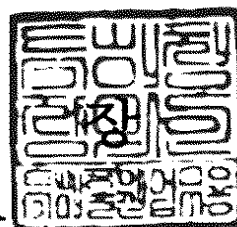
출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0113343 호
Application Number 10-2004-0113343

출 원 년 월 일 : 2004년 12월 27일
Date of Application DEC 27, 2004

출 원 인 : 한국전자통신연구원 외 5명
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute, et al.

2005 년 1 월 10 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2004.12.27 |
| 【발명의 명칭】 | 이동 통신 시스템에서 자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지 생성 방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Method for creating feedback message for ARQ in mobile communication system |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 한국전자통신연구원 |
| 【출원인코드】 | 3-1998-007763-8 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 주식회사 케이티 |
| 【출원인코드】 | 2-1998-005456-3 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 주식회사 케이티프리텔 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-098986-8 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 에스케이텔레콤 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-004296-6 |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 하나로통신 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-112749-2 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 유미특허법인 |
| 【대리인코드】 | 9-2001-100003-6 |
| 【지정된변리사】 | 이원일 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2001-038431-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-036528-9 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-082444-7 |

| | |
|------------|---------------------------------|
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-031524-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-062290-2 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2004-014783-3 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 여건민 |
| 【성명의 영문표기】 | YEO,KUN MIN |
| 【주민등록번호】 | 691220-1675719 |
| 【우편번호】 | 305-720 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 신성동 대림두레아파트 108동 505호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 윤철식 |
| 【성명의 영문표기】 | YOON,CHUL SIK |
| 【주민등록번호】 | 641220-1009115 |
| 【우편번호】 | 139-230 |
| 【주소】 | 서울특별시 노원구 하계동 삼익선경아파트 4동 402호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김재흥 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, JAE HEUNG |
| 【주민등록번호】 | 660220-1036228 |
| 【우편번호】 | 305-728 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 106동 807호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 임순용 |
| 【성명의 영문표기】 | LIM,S00N YONG |
| 【주민등록번호】 | 590315-1017419 |
| 【우편번호】 | 305-755 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 117동 1101호 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】

【성명의 국문표기】 유병한
【성명의 영문표기】 RYU, BYUNG HAN
【주민등록번호】 610205-1807811
【우편번호】 305-755
【주소】 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 118동 604호
【국적】 KR

【우선권 주장】

【출원 국명】 KR
【출원 종류】 특허
【출원 번호】 10-2003-0099026
【출원 일자】 2003.12.29
【증명서류】 첨부

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.
대리인 유미특
허법인 (인)

【수수료】

| | | | | |
|-----------|----|---|--------|---|
| 【기본출원료】 | 0 | 면 | 38,000 | 원 |
| 【가산출원료】 | 33 | 면 | 0 | 원 |
| 【우선권 주장료】 | 1 | 건 | 20,000 | 원 |
| 【심사청구료】 | 0 | 항 | 0 | 원 |
| 【합계】 | | | 58,000 | 원 |

【첨부서류】

1. 우선권 증명서류 원문[특허청기제출]_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지 생성 및 전송 방법에 관한 것이다.

본 발명의 구성에 따른 자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지의 생성 방법은 a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계; b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계; c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 ACK된 블록의 그룹의 개수를 ACK MAP 의 개수로서 제 3 필드에 기록하는 단계; d) 상기 각각의 ACK MAP의 시작 블록 시퀀스 넘버를 제 4 필드에 기록하는 단계; e) 상기 각각의 ACK MAP의 길이를 상기 단계 d) 의 블록 시퀀스 넘버와 대응시켜 제 5 필드에 기록하는 단계; 및 f) 상기 제 1 내지 제 5 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

【대표도】

도 13

【색인어】

무선 휴대 인터넷, 자동 재전송 요청, ARQ, ACK, NACK

【명세서】

【발명의 명칭】

이동 통신 시스템에서 자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지 생성 방법 {Method for creating feedback message for ARQ in mobile communication system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 ARQ 송신기 및 수신기를 도시한 블록도이다.

도 2는 종래의 ARQ 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.

도 3a는 선택적 ACK(selective ACK) 메시지를 도시하고 있다.

도 3b는 누적적 ACK(cumulative ACK) 메시지를 도시하고 있다

도 3c는 선택적-누적적 혼합형 ACK 메시지를 도시하고 있다.

도 4는 ACK 또는 NACK의 발생 형태를 예시한 블록 시퀀스도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 적용가능한 ACK/NACK의 패턴을 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 ARQ 피드백 메시지의 구성을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 9은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따라 ARQ 피드백 메시지를 생성하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 ARQ 피드백 메시지를 생성하는 방법을 도시한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <18> 본 발명은 이동 무선 환경에서 운영되는 이동통신 시스템에서 오버헤드를 절감할 수 있는 피드백 메시지 생성 방법에 관한 것이다.
- <19> 더욱 상세하게는, 새롭게 정의된 ACK MAP을 가지는 새로운 ARQ 피드백 메시지를 이용하여, 오버헤드를 절감할 수 있는 재전송 요청에 관한 것이다.
- <20> 이동 무선 환경, 특히 무선 인터넷 시스템에서는 에러율 최소화와 에러 정정 능력 향상을 위해서 ARQ (Automatic Repeat reQuest) 알고리즘이 제안되고 있다.
- <21> ARQ 는 전송된 각각의 패킷에 대해 ACK 또는 NACK 메시지를 참조하거나, 수신되지 않을 때는 타임 아웃 시간의 경과를 고려하여 손실된 패킷을 재전송하는 방법이다.
- <22> 도 1은 ARQ 송신기 및 수신기를 도시한 블록도이다.

- <23> 송신부 (10)는 데이터 PDU (Protocol Data Unit)를 수신부에 전송한다. 상기 PDU는 상위계층 (11)으로부터의 버퍼 (12)에 저장된 SDU (Service Data Unit)으로부터 생성되며, ARQ 메커니즘에 따라 송신된다.
- <24> 상기 PDU가 송신 성공 및 실패의 결과에 따라, ARQ 수신기 (23)은 ACK 또는 NACK의 정보가 포함된 ARQ 피드백 메시지를 전송한다.
- <25> 무선 휴대 인터넷 시스템의 자동 재전송을 이용한 에러 정정을 위하여 ARQ 피드백 메시지를 이용한다. 상기 ARQ 피드백 메시지는 수신 성공 또는 실패에 따라 ACK 또는 NACK 메시지가 이용된다.
- <26> 상기 ACK 또는 NACK 메시지에 따라, ARQ 송신기 (13)는 PDU를 재전송하거나 폐기 메시지를 ARQ 수신기 (23)에 전송하게 된다.
- <27> 전송한 바와 같이, 수신 성공률 또는 실패율의 자동 재전송의 결과는, 송신부 (10)가 수신부 또는 채널에 따른 데이터 전송의 효율성을 분석하는 기초가 되어 향후 QoS 분석 및 스케줄링에 이용하게 된다.
- <28> 도 2는 종래의 ARQ 방법을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.
- <29> 전송한 송신부 (10)가 패킷등을 이용하여 데이터를 전송하면, 수신부는 이에 대한 ARQ 피드백 메시지로서 ACK 메시지를 전송한다. 상기 ACK 메시지는 누적형 (cumulative) ACK 메시지와, 선택형 (selective) ACK 메시지가 존재한다. 상기 ACK 메시지의 자세한 설명은 후술한다.

- <30> ARQ 수신기는 데이터 패킷의 수신에 따라 적절한 ACK 메시지를 회신하지만, 통신 채널의 상태가 불량한 경우에는 데이터 패킷이 중간에 소실되어 데이터 수신 자체를 못하게 되는 경우가 발생한다.
- <31> 또한, 전술한 환경에 기인하여, ACK 메시지가 소실되어 송신부가 ACK 메시지를 받지 못하는 경우가 발생한다. 데이터 패킷 또는 ACK 메시지가 소실된 경우에는 ARQ 송신기 또는 ARQ 수신기는 무한정 대기하거나, 데이터를 재전송하는 것이 아니라 소정의 라이프타임이 경과하면 해당 데이터 패킷을 폐기하는 것이 바람직하다.
- <32> 종래에서는, 데이터 패킷 또는 ACK 메시지가 소실되어 송신부에서 ACK 메시지를 소정의 라이프타임 동안 받지 못한 경우에는 ARQ 송신기는 폐기 메시지 (discard message)를 전송한다 (S1).
- <33> 상기 폐기 메시지에 대해 ARQ 수신기는 폐기 응답 메시지를 발송하고, 이를 ARQ 송신기가 수신한 경우에는 전송한 데이터 패킷에 대해서는 폐기처리가 완료된다 (S2).
- <34> 도 3a 내지 도 3c는 무선 휴대 인터넷 시스템에서 ARQ 피드백 메시지의 형태를 각각 도시하고 있다.
- <35> 도 3a는 선택적 ACK (selective ACK) 메시지를 도시하고 있다.
- <36> 도 3a에서 무선 휴대 인터넷 시스템에서 MAC 계층의 PDU는 12개의 시퀀스 블록이 전송되고, 여기서, 제 4, 7, 8, 12 번째 블록 시퀀스 넘버에 대응하는 블록에 에러가 발생한다고 가정한다. 이에 대해서 수신부의 ARQ 수신기는 ARQ 피드백 메시지로서 ACK MAP을 전송한다. 상기 ACK MAP은 수신 성공을 '1'로, 수신 오류나 실패를 '0'

으로 맵핑한다. 상기 ACK MAP 은 ARQ 송신기가 수신하여 0 으로 맵핑된 시퀀스 넘버의 블록을 재전송하게 된다.

<37> 도 3b는 누적적 ACK(cumulative ACK) 메시지를 도시하고 있다.

<38> 도 3a에서와 같이 제 4, 7, 8, 12 번째 시퀀스 넘버에 대응하는 블록에 에러가 발생한 경우에는, ARQ 수신기는 성공적으로 수신된 PDU의 블록 시퀀스 넘버까지만 기록하여 ARQ 피드백 메시지를 작성한다.

<39> 따라서, 도 3b에서는 3번째 시퀀스 넘버에 해당하는 블록이 성공적으로 수신한 것으로 알리게 되고, ARQ 송신기는 4번째 시퀀스 넘버에 대응하는 블록부터 12번째에 대응하는 블록까지 재전송하게 된다.

<40> 도 3c는 선택적-누적적 혼합형 ACK 메시지를 도시하고 있다.

<41> 도 3a에 도시된 선택적 ACK 메시지는 수신 오류가 있는 블록에 대해서만 재전송을 수행하므로 효율적이기는 하지만, 데이터 처리 시간과 ACK MAP의 메시지가 커지는 문제점이 있다. 도 3b에 도시된 누적적 ACK 메시지는 피드백 메시지의 용량이 적고, 처리 속도가 빠르나, 재전송 해야할 데이터가 커지는 문제점이 존재한다.

<42> 도 3c는 전술한 선택적 ACK 메시지와 누적적 ACK 메시지의 장점을 조합하여, 성공적으로 수신한 블록의 시퀀스 넘버와 그 이후의 ACK 맵을 작성하여 재전송을 요청하는 방식이다.

<43> 그러나, 전술한 무선 휴대 인터넷 시스템의 통신 환경에서는 연속적인 블록들이 PDU를 구성하고, 상기 PDU 단위로 전송 성공 및 실패가 발생하기 때문에 전술한 ARQ 피드백 메시지는 효율적이지 못하다.

<44> 즉, 종래의 ACK 메시지에서 사용되는 비트맵 방식의 ACK 맵은 블록 시퀀스 넘버마다 수신 성공/실패를 맵핑하기 때문에 오버헤드가 증가하는 문제가 발생한다.

<45> 그러므로, MAC PDU 단위로 데이터 패킷이 전송되는 무선 휴대 인터넷 시스템에서 효율적이며, 오버헤드를 감소시킬 수 있는 ARQ 피드백 메시지의 전송방법이 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<46> 따라서, 본 발명은 무선 휴대 인터넷 시스템에서, 오버헤드를 감소시킬 수 있는 ARQ 피드백 메시지를 구성하는 방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<47> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 특징에 따른 ARQ 피드백 메시지의 생성 방법은, a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계;

<48> b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계; c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 ACK된 블록의 그룹의 개수를 ACK MAP 의 개수로서 제 3 필드에 기록하는 단계; d) 상기 각각의 ACK MAP의 시작 블록 시퀀스 넘버를 제 4 필드에 기록하는 단계; e) 상기 각각의 ACK MAP의 길이를 상기 단계 d) 의 블록 시퀀스 넘버와 대응시켜 제 5 필드에 기록하는 단계; 및 f) 상기 제 1 내지 제 5 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

<49> 또한 본 발명의 다른 특징에 따른 ARQ 피드백 메시지 생성 방법은, a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계; b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘

버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계; c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 발생한 ACK 또는 NACK 그룹의 개수를 벌크 개수로서 측정하여 제 3 필드에 기록하는 단계; d) 상기 각각의 벌크의 타입을 설정하여 제 4 필드에 기록하는 단계; e) 상기 벌크 타입에 대응하는 벌크의 길이를 측정하여 제 5 필드에 기록하는 단계; 및 f) 상기 제 1 내지 제 5 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

<50> 여기서, 상기 c) 단계는 복수의 벌크 개수가 지정된 그룹중 하나의 그룹을 선택함에 의해 벌크의 개수를 설정할 수 있다.

<51> 또한, 상기 벌크 개수가 지정된 그룹별로 할당된 벌크 길이의 비트값이 그룹별로 상이할 수 있다.

<52> 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<53> 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

<54> 이제 본 발명의 실시예에 따른 ARQ 피드백 메시지 생성 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<55> 도 4는 ACK 또는 NACK의 발생 형태를 예시한 블록 시퀀스도이다.

<56> MAC 계층의 상위 계층에서 전송되어온 SDU는 버퍼에 저장되어, 복수의 시퀀스 블록을 포함하는 PDU 단위로 전송된다. 여기서, 각각의 시퀀스 블록의 식별하는 번호를 블록 시퀀스 넘버(BSN)이라고 칭한다. PDU에 포함된 시퀀스 블록의 갯수는 ARQ 송신기의 제어에 의해, 시간에 따라 변화될 수 있다.

<57> 도 4에 도시된 바와 같이, 데이터를 전송하는 무선 휴대 인터넷 시스템에서는 수신 성공 또는 실패는 PDU 단위로 발생하기 때문에 하나의 PDU에 포함된 시퀀스 블록은 모두 수신 성공 또는 실패하게 된다.

<58> 예를 들어, PDU 1에 포함된 3개의 시퀀스 블록은 모두 수신 성공되었으나, PDU 2에 포함된 4개의 시퀀스 블록은 모두 수신에 실패된 것이 도 4에 도시되었다.

<59> 도 5는 본 발명의 실시예에 적용가능한 ACK/NACK의 패턴을 도시하고 있다.

<60> 여기서, 1 은 ACK 된 시퀀스 블록을 의미하며, 0 은 NACK 된 시퀀스 블록을 의미한다.

<61> 1 은 본 발명의 실시예에서 제 1 누적적 ACK 의 종료 블록에 해당한다. [1] 은 본 발명의 실시예에서 제 2 누적적 ACK 의 개시 블록에 해당한다.

<62> 즉, 본 발명의 실시예에서는 제 1 누적적 ACK 메시지는 통상의 누적적 ACK 와 마찬가지로 성공적으로 수신한 블록 시퀀스 넘버(BSN)을 표시하고, 그 이후 PDU 단위로 NACK 가 발생한 제 2 누적적 ACK 메시지는 연속적으로 ACK 된 시퀀스 블록의 가장 첫 번째 시퀀스 블록 넘버를 표시한다. 더불어, 제 2 누적적 ACK 메시지의 길이를 더 표시함으로써, 성공적으로 수신된 데이터를 표시할 수 있게 된다.

- <63> 따라서, 제 2 누적적 ACK 메시지는 첫 번째 블록 시퀀스 넘버와 시퀀스 블록의 길이는 본 발명에서는 새로운 ACK MAP으로 정의된다.
- <64> 앞으로 본 발명의 실시예에 따른 ACK MAP과 구별하기 위하여, 도 3a 및 도 3c에 도시된 종래의 ACK MAP은 비트맵으로 칭한다.
- <65> 도 5에 도시된 패턴에서 종래와 같이 각각의 블록에 대한 ACK/NACK를 표시한 비트맵은 4 byte가 필요하지만, 본 발명의 실시예에서 정의된 ACK MAP을 이용하는 경우에는 2바이트만 필요하게 되어 ARQ 피드백 메시지에 이용되는 오버헤드를 절감할 수 있다.
- <66> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 ARQ 피드백 메시지의 구성을 도시한 도면이다
- <67> 본 발명의 실시예에 따른 ARQ 피드백 메시지의 구문 (Syntax)은 MAC 커넥션을 식별하는 CID, 리스트중 마지막 피드백 메시지인지를 나타내는 LAST, ACK 타입을 나타내는 ACK Type, ACK 된 마지막 블록 시퀀스 넘버를 나타내는 BSN, ACK MAP의 개수를 나타내는 Number of ACK MAPs 및 ACK MAP 정보를 나타내는 ACK MAP을 포함한다.
- <68> 커넥션 (connection)은 무선 휴대 인터넷 시스템에서 MAC 동위계층 (peer)들 사이의 매핑 관계로 정의한다. 따라서, CID 에는 ARQ 피드백 메시지를 위한 커넥션임을 표시하는 참조 정보가 기록된다. 그러나, ARQ를 위한 전용 채널이 할당된 경우에는 상기 CID 는 필요치 않다.
- <69> LAST 는 리스트 중에 ARQ 피드백 메시지가 남아있는 경우에는 0 으로 셋팅되고, 마지막 ARQ 메시지인 경우에는 1로 셋팅된다.

- <70> ACK Type은 ARQ 피드백 메시지의 ACK 형태를 결정한다. 0 은 선택적 ACK 임을 표시하고, 1 은 누적적 ACK를 표시하며, 2 는 누적적-선택적 ACK를 표시하며, 3은 본 발명의 실시예에 따른 ACK 방식인 누적적-벌크 ACK를 표시한다.
- <71> 도 6에 도시된 BSN 필드에는 최초로 성공적으로 수신된 마지막 블록 시퀀스 넘버가 기록된다.
- <72> Number of ACK MAPs 에는 누적적 ACK 이후에 발생한 ACK MAP의 개수를 기록한다. 본 발명의 실시예에서는 1에서 4 개까지의 ACK MAP 의 개수를 설정할 수 있다. ACK 타입이 1 (즉, 누적적 ACK)인 경우에는 ACK MAP이 불필요하므로 Number of ACK Maps는 0로 설정한다.
- <73> ACK MAP 필드에는 본 발명의 실시예에서 사용되는 ACK MAP의 정보가 16비트의 정보로서 저장된다.
- <74> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 ACK MAP 필드의 구성을 도시한 도면이다.
- <75> 본 발명의 실시예에 따른 ACK MAP 필드는 11 비트의 BSN 정보, 5 bit의 길이 (Length)정보를 포함한다. 상기 ACK MAP의 BSN은 도 6에 도시된 누적적 ACK의 BSN 이후 최초로 발생한 ACK 메시지의 블록 시퀀스 넘버에 대응한다. 상기 길이 정보는 상기 ACK MAP 의 BSN으로부터 연속적으로 발생한 마지막 ACK 까지의 블록의 개수를 표시한다.
- <76> 한편, Bit MAP 필드는 ACK TYPE 이 0 (선택적 ACK) 또는 2 (누적적-선택적 ACK)인 경우, ACK, NACK의 비트맵 정보를 표시한다.

<77> 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 경우에는 최초로 발생한 누적적 ACK 외에도 이후에 발생한 연속적인 ACK 에 대해서도 ACK MAP을 이용하여 효율적으로 전송할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 정의한 ACK MAP은 시작 BSN 정보 및 길이 정보만을 포함함으로써 종래의 비트맵을 이용한 ACK 보다는 ARQ 피드백 메시지의 오버헤드를 절감시킬 수 있다.

<78> 한편, 전술한 실시예에서는 ACK 된 블록에 대해서만 ACK MAP을 작성하여 전송하였으나, 본 발명의 또 다른 실시예에서는 연속적으로 발생하는 ACK, NACK을 각각 다른 벌크 (Bulk) ACK 맵으로 정의할 수 있다.

<79> 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

<80> 본 발명의 실시예에서는 ACK 맵 필드는 3 비트의 벌크 타입과, 제 1 벌크 길이, 제 2 벌크 길이, 제 3 벌크에 대해 각각 5, 4, 4 비트를 할당한다.

<81> 여기서 Bulk type 필드는 세개의 벌크 ACK MAP 이 ACK 인지 NACK 인지를 나타낸다. 예를 들어, 010 으로 설정된 경우에는 제 1 벌크는 NACK 으로 이뤄진 것이며, 제 2 벌크는 ACK, 제 3 벌크는 NACK 로 구성된 것을 의미하게 된다.

<82> 이후 제 1 내지 제 3 벌크의 길이는 각각의 벌크에 포함된 블록의 개수를 나타낸다. 따라서, 도 8에 도시된 실시예를 따른 경우에는 최초의 누적적 ACK를 제외하고 3개의 벌크에 대한 벌크 ACK 맵정보를 생성할 수 있다.

<83> 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.

<84> 도 9에 도시된 실시예는 도 8에 도시된 실시예와 동일한 구성이나, 제 1 내지 제 3 의 벌크 ACK 맵에 대해 각각 4 비트씩 할당한 실시예이다.

- <85> 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.
- <86> 도 10에 도시된 실시예에서는 벌크 ACK 맵의 개수가 다를 경우 BULK Configuration의 값을 다르게 설정할 수 있다.
- <87> 만약에, 벌크 ACK 맵의 개수가 2개인 경우에는 BULK Configuration을 1로 설정하고, 제 1 벌크 ACK 맵과 제 2 벌크 ACK 맵의 길이에 6 비트씩을 할당할 수 있다.
- <88> 한편, 벌크 ACK 맵의 개수가 3개인 경우에는 BULK Configuration을 1로 설정하고, 제 1 내지 제 3 벌크 ACK 맵의 길이에 4 비트씩을 할당할 수 있다.
- <89> 따라서, 벌크 ACK 맵의 개수에 따라서 가변적으로 벌크 ACK 맵의 길이를 할당할 수 있어, 효율적인 ACK 맵 구성이 가능하다.
- <90> 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 도면이다.
- <91> 도 11에 도시된 실시예에서는 실질적으로 벌크 ACK 맵이 NACK 와 ACK의 연속적인 블록으로 번갈아 구성된다는 점에 착안하여, NACK 벌크와 ACK 벌크를 번갈아가며, 설정한다.
- <92> 따라서, ACK 벌크의 길이와 NACK 벌크의 길이를 각각 4비트로 할당하고, 이를 교대로 지정하는 경우에는 연속적으로 발생한 ACK와 NACK를 효율적으로 표시할 수 있다.
- <93> 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ACK 맵의 구성을 도시한 블록도이다.
- <94> 도 12에 도시된 실시예에서는, Bulk Configuration에서 벌크의 개수를 설정한다.

- <95> 한편, 별크의 상관없이 제 1 별크는 항상 NACK 로 이루어진 별크로 정의한다.
- 이는 누적적 ACK 에 의해 이미 ACK 된 블록에 대한 통보가 이뤄졌기 때문에 별크 ACK 맵으로 표시될 첫 번째 별크는 NACK 로 이루어질 수밖에 없기 때문이다.
- <96> 이후, 제 2 별크 또는 제 3 별크에는 Bulk Flag 에 1bit를 할당하여 ACK 또는 NACK를 표시하도록 한다. 여기서, 0 은 NACK, 1은 ACK를 표시할 수 있다.
- <97> 도 12에 도시된 실시예는, 누적적 ACK 이후의 최초의 별크는 NACK일 수밖에 없는 점에 착안한 것으로, 제 1 별크에 대한 ACK/NACK를 표시하는 필드를 절감할 수 있다. 또한, 제 1 별크에 할당된 비트(즉, 6 비트 또는 4비트)를 초과한 길이로 NACK가 발생한 경우에도 Bulk Flag를 이용하여 별크 ACK 맵을 더 표시할 수 있게 된다.
- <98> 요약하면, 도 7 내지 도 12에 도시된 ACK 맵의 구성은 도 6에 도시된 ACK 필드에 모두 적용되어 사용될 수 있다. 즉, ACK TYPE = 3(즉, 누적적-별크 ACK)인 경우에는 최초의 누적적 ACK가 종료된 BSN 정보와 더불어, 도 7 내지 도 11에 도시된 ACK MAP을 이용하여 감소된 오버헤드를 이용하여 실질적으로는 누적적-선택적 ACK 와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- <99> 한편, 본 발명의 실시예에서는, 새로운 ACK 타입인 누적적-별크 ACK 타입을 정의하였으나, 기존의 누적적 ACK 타입(즉, ACK Type =1)을 상기 누적적-별크 ACK 타입과 동일하게 정의하여 사용할 수도 있다.
- <100> 도 13은 본 발명의 실시예에 따라 ARQ 피드백 메시지를 생성하는 방법을 도시한 흐름도이다.

- <101> 수신부에서 MAC ARQ 윈도우에 대응하는 양의 PDU를 수신하면 이를 수신 버퍼에 저장하고, ARQ 송신기는 이에 대한 ARQ 피드백 메시지를 준비하기 위하여, ACK 타입을 설정한다 (S100).
- <102> 만약 ACK 타입이 누적적-벌크 ACK (Cumulative Bulk ACK)로 설정되는 경우 (S110), 수신된 블록 중에서 최초에 ACK 된 BSN 값을 측정한다 (S120). 만약, 누적적 ACK가 아닌 경우에는 종래의 ACK 방식을 수행하게 되고, 본 발명의 실시예에서는 설명을 생략한다. 상기 ACK 된 BSN은 최초로 연속적인 ACK의 마지막 시퀀스 블록 번호 값에 대응한다.
- <103> 최초로 ACK 된 블록에 대해 BSN 값이 구해지면, ARQ 윈도우 내에 발생할 ACK 맵의 개수를 측정한다 (S130). 상기 ACK 맵의 개수는 윈도우 내에서 연속적으로 ACK가 이루어진 블록의 벌크의 개수와 동일하다.
- <104> 이후, ARQ 송신기는 ACK 맵의 시작 BSN을 측정한다 (S150). 상기 ACK 맵의 시작 BSN은 최초의 누적적 ACK 후에 발생하는 ACK에 대응하는 블록 시퀀스 번호를 순차적으로 검색하여 측정하게 된다.
- <105> 이후, ARQ 송신기는 각각의 ACK 맵의 길이를 측정한다 (S160). 상기 ACK 맵의 길이는 ACK 맵의 시작 BSN에서 마지막 BSN까지의 블록 개수를 2 진수로 표시하여 맵핑하게 된다.
- <106> 상기 ACK 맵의 개수, ACK 맵의 시작 BSN 및 상기 ACK MAP 길이가 측정되면 상기 정보를 기초하여 ACK MAP을 작성하여 피드백 메시지에 맵핑한다 (S160). 상기 ACK 맵의 정보를 통해 수신된 데이터 중에서 ACK 된 블록에 대한 정보는 모두 피드백 메

시지에 포함되고, ACK 되지 않은 블록에 대해서는 자연스럽게 NACK 된 것으로 취급하게 된다.

<107> 단계 (S170)에서는, 본 발명의 실시예에서 정의된 ACK MAP과 누적적 ACK 정보가 포함된 피드백 메시지를 ARQ 송신기가 송신부에 전송하고, 이 정보를 바탕으로 데이터 재전송이 이뤄지게 된다.

<108> 도 13에는 도시되지는 않았지만, 본 발명의 실시예는 전용채널이 존재하는지를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 전용채널이 아닌 경우에는 CID 값을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

<109> 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예 따른 ARQ 피드백 메시지 전송 방법을 설명한 흐름도이다.

<110> 단계 (S100 내지 S120)까지의 과정은 도 13과 동일하기 때문에 반복되는 설명은 생략한다. 도 14에 도시된 실시예에서는 단계 (120) 이후, 벌크 ACK 맵을 작성하게 된다.

<111> 단계 (S200)에서는 벌크 ACK 맵에서 사용될 벌크 개수를 설정한다. 여기서, 벌크 개수는 직접 비트 값으로 맵핑될 수도 있으며, 2 개 또는 3 개 등으로 구성된 옵션 중에서 하나를 선택할 수도 있다.

<112> 상기 벌크의 개수 설정시에는 그 개수에 따라서, 각각의 벌크 길이 측정을 다른 비트 값을 부여할 수 있다.

<113> 상기 벌크 개수는 2 개 이상의 값을 가지는 것이 가능하지만, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 2개의 제 1 벌크와 제 2 벌크인 것으로 가정하고 설명한다.

- <114> 단계 (S210) 및 단계 (S220)에서는, 제 1 벌크 타입과 제 2 벌크 타입을 설정한다. 상기 벌크 타입은 상기 벌크가 ACK의 벌크인지 NACK의 벌크인지를 결정한다. 상기 벌크 타입은 별도의 필드를 통해 복수의 벌크에 대해 설정할 수도 있으며, 순서에 따라 NACK 및 ACK 의 벌크를 교대로 지정할 수 있다. 또한, Bulk Flag를 통해 각각의 벌크에 대해 벌크타입을 표시할 수 있다.
- <115> 또한, 제 1 벌크 타입은 항상 NACK 인 것으로 지정하고, 제 2 벌크부터 Bulk Flag를 통해 벌크 타입을 표시할 수 있다.
- <116> 단계 (S230) 및 단계 (S240)에서는 제 1 벌크 및 제 2 벌크의 길이를 측정하고 이를 맵핑한다. 상기 제 1 벌크 및 제 2 벌크의 길이를 표시하기 위해 할당된 비트는 벌크의 개수에 따라 변할 수 있다.
- <117> 단계 (S250)에서는, 상기 벌크 개수, 벌크 타입 및 벌크의 길이 정보를 포함한 벌크 ACK MAP을 작성한다.
- <118> 상기 벌크 ACK MAP 이 작성되면 단계 (S120)에서 측정된 ACKed BSN 과 함께 피드백 메시지로써 전송된다 (S250) .
- <119> 이상, 본 발명의 실시예에서 설명한 ARQ 피드백 메시지 전송 방법은 수신부의 ARQ 수신기와 버퍼를 이용하여 구현될 수 있다. 즉, 버퍼에 저장된 블록에 대하여, 통상의 누적적 ACK 메시지를 작성하고, ACK 된 마지막 BSN 이후의 비트맵을 조사하여, 본 발명의 실시예에서 정의하는 새로운 ACK 맵과 벌크 ACK 맵을 작성할 수 있다. 이는 종래의 누적적-선택적 ACK 가 가능한 수신부의 구성을 응용하여 구현될 수 있음은 당업자에게 자명한 사항이다.

<120> 전술한 기능을 포함하는 프로그램은 컴퓨터가 읽기 가능한 기록 매체에 기록되어, 수신부의 ARQ 수신기를 제어할 수도 있다.

<121> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【발명의 효과】

<122> 전술한 본 발명의 구성에 따르면, 무선 휴대 인터넷 시스템에서 종래의 ARQ 피드백 메시지의 오버헤드를 절감하면서도 효율적인 패킷 재전송 요청을 수행할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지의 생성 방법에 있어서,

a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계;

b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계;

c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 ACK된 블록의 그룹의 개수를 ACK MAP의 개수로서 제 3 필드에 기록하는 단계;

d) 상기 각각의 ACK MAP의 시작 블록 시퀀스 넘버를 제 4 필드에 기록하는 단계;

e) 상기 각각의 ACK MAP의 길이를 상기 단계 d)의 블록 시퀀스 넘버와 대응시켜 제 5 필드에 기록하는 단계; 및

f) 상기 제 1 내지 제 5 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 2】

자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지 생성 방법에 있어서,

a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계;

b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계;

c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 발생한 ACK 또는 NACK 그룹의 개수를 벌크 개수로서 측정하여 제 3 필드에 기록하는 단계;

d) 상기 각각의 벌크의 타입을 설정하여 제 4 필드에 기록하는 단계;

e) 상기 벌크 타입에 대응하는 벌크의 길이를 측정하여 제 5 필드에 기록하는 단계; 및

f) 상기 제 1 내지 제 5 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계

를 포함하는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 c) 단계는 복수의 벌크 개수가 지정된 그룹중 하나의 그룹을 선택함에 의해 벌크의 개수를 설정하는 피드백 메시지 생성방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 벌크 개수가 지정된 그룹별로 할당된 벌크 길이의 비트값이 그룹별로 상이한 것을 특징으로 하는 피드백 메시지 생성방법.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서

상기 벌크 타입은 각각의 벌크가 ACK 인지 NACK 인지를 나타내는 피드백 메시지 생성방법.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서,

상기 d) 단계는, 최초의 벌크 타입을 NACK로 지정하고, 이후의 벌크에 대해서는 ACK 또는 NACK 인지를 표시하는 벌크 플래그에 기록하여 벌크 타입을 설정하는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 c) 단계는 복수의 벌크 개수가 지정된 그룹중 하나의 그룹을 선택함에 의해 벌크의 개수를 설정하는 피드백 메시지 생성방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 벌크 개수가 지정된 그룹별로 할당된 벌크 길이의 비트값이 그룹별로 상이한 것을 특징으로 하는 피드백 메시지 생성방법.

【청구항 9】

자동 재전송 요청을 위한 피드백 메시지 생성 방법에 있어서,

a) ACK 타입을 제 1 필드에 기록하는 단계;

b) 연속적으로 ACK 된 블록의 마지막 블록 시퀀스 넘버를 측정하여 제 2 필드에 기록하는 단계;

c) 단계 b)에서 측정된 블록 시퀀스 넘버이후에 연속적으로 발생한 NACK 또는 ACK 그룹의 개수를 벌크 개수로서 측정하여 제 3 필드에 기록하는 단계;

d) 상기 벌크의 타입을 ACK 와 NACK를 교대로 설정하는 단계;

e) 상기 벌크 타입에 대응하는 벌크의 길이를 측정하여 제 4 필드에 기록하는 단계; 및

f) 상기 제 1 내지 제 4 필드의 정보를 포함한 피드백 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 10】

제 1 항 내지 9항 중 어느 하나의 항에 있어서,

단계 a) 에서의 상기 ACK 타입은 누적적 ACK (Cumulative ACK)로 설정되는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 11】

제 1 항 내지 9항 중 어느 하나의 항에 있어서,

단계 a) 에서의 상기 ACK 타입은 누적적-벌크 ACK (Cumulative-Bulk ACK)로 설정되는 피드백 메시지 생성 방법.

【청구항 12】

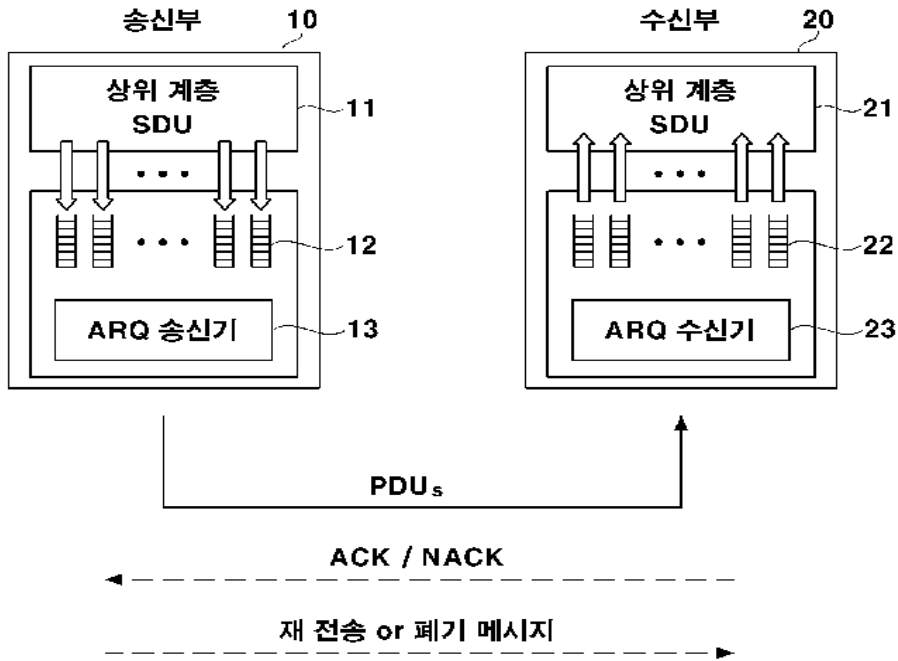
제 1 항 내지 9 항중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 피드백 메시지가 전용 채널을 이용하는지를 판단하는 단계를 더 포함하고,

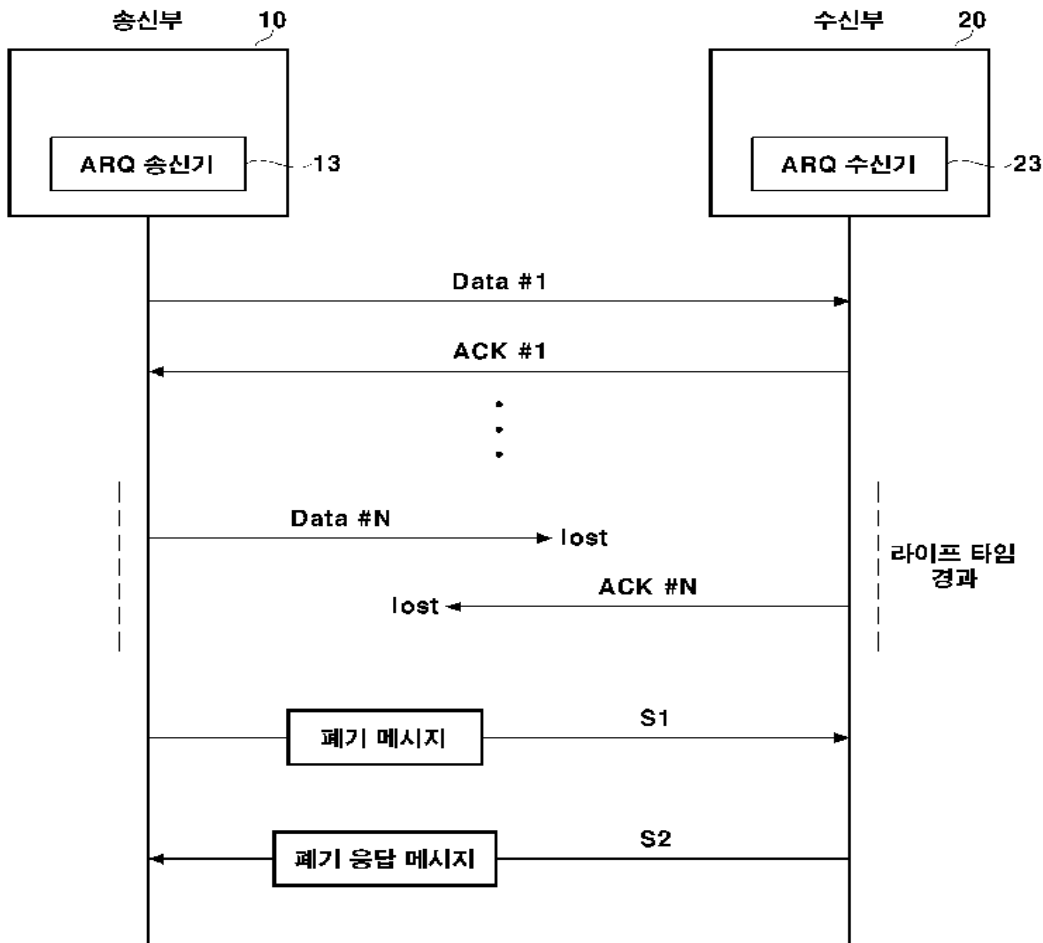
상기 전용 채널을 이용하지 않는 경우, 커넥션 식별자(CID)를 제 6 필드에 기록하는 단계를 더 포함하는 피드백 메시지 생성 방법.

【도면】

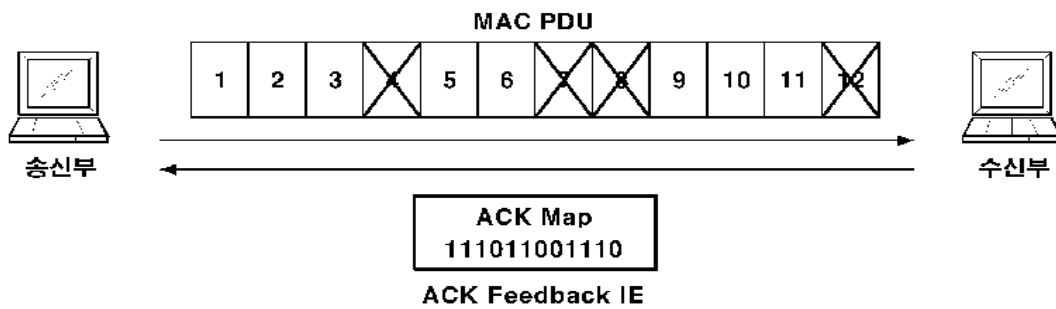
【도 1】



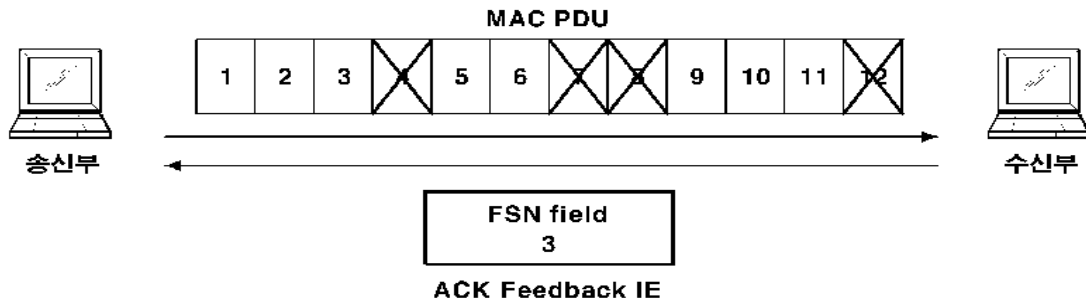
【도 2】



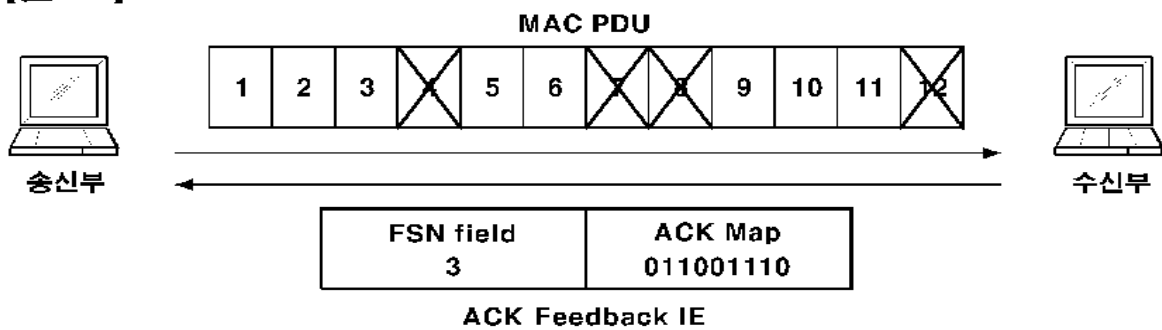
【도 3a】



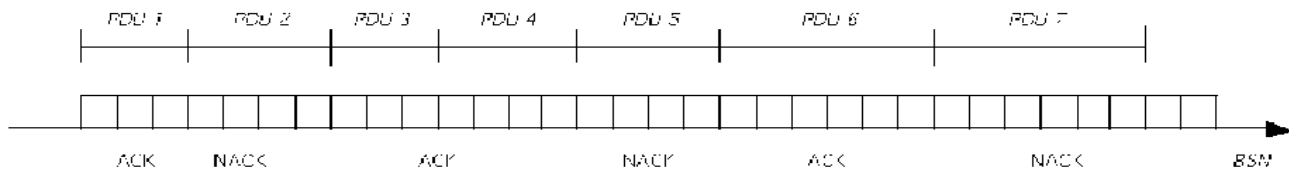
【도 3b】



【도 3c】



【도 4】



【도 5】

| 적용 가능 유효 패턴 | |
|--|--|
| ... 1111 10 <u>1</u> 1 1111 1111 1111 1xxx xxxxx ... | 1: ACK |
| ... 1111 100 <u>1</u> 1111 1111 1111 1xxx xxxxx ... | 0: NACK |
| ... 1111 1000 <u>1</u> 111 1111 1111 1xxx xxxxx ... | x: ACK or NACK |
| ... 1111 1000 0 <u>1</u> 11 1111 1111 1xxx xxxxx ... | <u>1</u> : First Cumulative ACK end block |
| ... | <u>1</u> : Second Cumulative ACK start block |
| ... 1111 1000 0000 0000 000 <u>1</u> 1xxx xxxxx ... | |
| ... 1111 1000 0000 0000 0000 <u>1</u> xxxx xxxxx ... | |

【도 6】

| Syntax | Size | Notes |
|---|----------|---|
| ARQ_feedback_IE (LAST) { | variable | |
| CID | 16 bits | The ID of the connection being referenced. |
| LAST | 1 bit | 0 = More ARQ feedback IE in the list. 1 = Last ARQ feedback IE in the list. |
| ACK Type | 2 bits | 0x0 = Selective ACK entry 0x1 = Cumulative ACK 0x2 = Cumulative with Selective ACK 0x3 = Cumulative Bulk ACK |
| BSN | 11 bits | |
| Number of ACK Maps | 2 bits | The field indicates the number of ACK maps: If ACK Type == 01, 0x0 = 0, 0x1 = 1, 0x2 = 2, 0x3 = 3; Otherwise, 0x0 = 1, 0x1 = 2, 0x2 = 3, 0x3 = 4. |
| if (ACK Type != 01) { | | |
| for (i=0; i< Number of ACK Maps + 1; ++i) { | | |
| ACK Map | 16 bits | This field has different format according to ACK Type. See ACK Map. |
| } | | |
| } | | |
| } | | |

【도 7】

| Syntax | Size | Notes |
|-----------------------|---------|---|
| ACK MAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| BSN | 11 bits | BSN value indicates that its corresponding block and successive Length blocks have been successfully received. |
| Length | 5 bits | |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

【도 8】

| Syntax | Size | Notes |
|-----------------------|---------|---|
| ACKMAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| Bulk Type | 3 bits | Bulk Type indicates the ACK/NACK of the corresponding three bulks (1: ACK, 0: NACK): 1 st bit: ACK/NACK of the first bulk, 2 nd bit: ACK/NACK of the second bulk, 3 rd bit: ACK/NACK of the third bulk. |
| First Bulk Length | 5 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk. |
| Second Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk. |
| Third Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the third bulk. |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

【도 9】

| Syntax | Size | Notes |
|-----------------------|---------|---|
| ACKMAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| Bulk Type | 3 bits | Bulk Type indicates the ACK/NACK of the corresponding three bulks (1: ACK, 0: NACK): 1 st bit: ACK/NACK of the first bulk, 2 nd bit: ACK/NACK of the second bulk, 3 rd bit: ACK/NACK of the third bulk. |
| First Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk. |
| Second Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk. |
| Third Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the third bulk. |
| Reserved | 1 bit | |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

【도 10】

| Syntax | Size | Notes |
|-------------------------------------|---------|---|
| ACK MAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| Bulk Configuration | 1 bit | 0: the number of bulks is 2 1: the number of bulks is 3 |
| If (Bulk Configuration == 0) { | | |
| Bulk Type | 2 bits | Bulk Type indicates the ACK/NACK of the corresponding three bulks (1: ACK, 0: NACK): 1 st bit: ACK/NACK of the first bulk, 2 nd bit: ACK/NACK of the second bulk. |
| First Bulk Length | 6 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk. |
| Second Bulk Length | 6 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk. |
| Reserved | 1 bits | |
| } | | |
| Else if (Bulk Configuration == 1) { | | |
| Bulk Type | 3 bits | Bulk Type indicates the ACK/NACK of the corresponding three bulks (1: ACK, 0: NACK): 1 st bit: ACK/NACK of the first bulk, 2 nd bit: ACK/NACK of the second bulk, 3 rd bit: ACK/NACK of the third bulk. |
| First Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk. |
| Second Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk. |
| Third Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the third bulk. |
| } | | |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

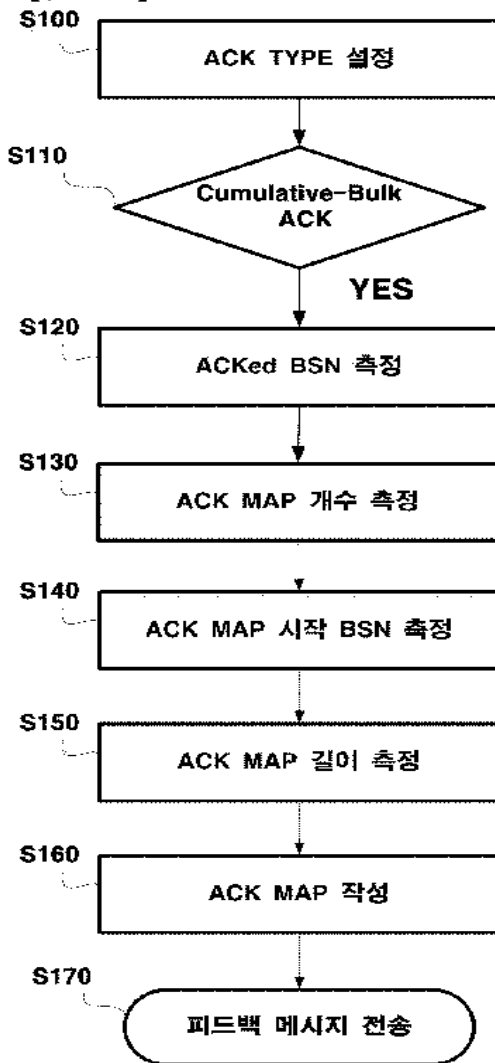
【도 11】

| Syntax | Size | Notes |
|-----------------------|---------|---|
| ACK MAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| NACK Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the NCK bulk. |
| ACK Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the ACK bulk. |
| NACK Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the NACK bulk. |
| ACK Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the ACK bulk. |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

【도 12】

| Syntax | Size | Notes |
|-------------------------------------|---------|---|
| ACK MAP { | 16 bits | |
| if (ACK Type == 03) { | | |
| Bulk Configuration | 1 bit | 0: the number of bulks is 2 1: the number of bulks is 3 |
| If (Bulk Configuration == 0) { | | |
| First Bulk Length | 6 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk; the first bulk is always NACK when this ACK MAP is the first entry. |
| Next Bulk Flag | 1 bit | Indicates the ACK/NACK of the next bulk |
| Second Bulk Length | 6 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk |
| Next Bulk Flag | 1 bit | Indicates the ACK/NACK of the next bulk |
| Reserved | 1 bits | |
| } | | |
| Else if (Bulk Configuration == 1) { | | |
| First Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the first bulk; the first bulk is always NACK when this ACK MAP is the first entry. |
| Next Bulk Flag | 1 bit | Indicates the ACK/NACK of the next bulk |
| Second Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the second bulk |
| Next Bulk Flag | 1 bit | Indicates the ACK/NACK of the next bulk |
| Third Bulk Length | 4 bits | The number of blocks (or BSNs) in the third bulk |
| Next Bulk Flag | 1 bit | Indicates the ACK/NACK of the next bulk |
| } | | |
| } | | |
| else { | | |
| Bit Map | 16 bits | In the Bit Map, 1 means that the corresponding block has been successfully received, and 0 means that the corresponding block has not been successfully received. |
| } | | |
| } | | |

【도 13】



【도 14】

